

PENGARUH PEMBERIAN LIMBAH PADAT IKAN LELE TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SAWI PAGODA (*Brassica narinosa*)

*Effect of Giving Catfish Solid Waste on Growth of Pagoda (*Brassica narinosa*) Plants*

Mujiyati¹ dan Parawita Dewanti^{2*}

¹)Program Studi Agroteknologi, ²)Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian Universitas Jember

*correspondent author: parawita@yahoo.co.id

ABSTRACT

Mustard pagoda (*Brassica narinosa*) is a vegetable that has many benefits and high economic value. Mustard Pagoda has the advantage of high nutritional content, larger mustard size and thick leaves. Consumption of mustard greens per capita from 2012-2016 continues to increase but mustard production has decreased. Production reduction in mustard pagoda plants can be optimized by providing additional nutrient requirements derived from organic matter. Overcoming this problem then cabbage mustard cultivation is carried out by adding organic material from catfish solid waste. Catfish solid waste contains high N, P, and K compared to manure. This solid waste has not been used for crop cultivation especially cabbage mustard. This study aims to determine the effect of giving catfish solid waste to the growth of mustard pagoda plants. This research method uses a Completely Random Plan (RAL) with 1 factor, catfish solid waste with 4 treatments that are repeated 6 times. The treatment used is the composition of catfish solid waste which includes A0 = control (without catfish solid waste); A1 = 90 g / polybag; A2 = 180 g / polybag; and A3 = 270 g / polybag. The results showed that the best dosage of 270 g / plant catfish solid waste that affected of canopy wet weight, canopy dry weight, and root dry weight.

Keywords: *mustard pagoda, catfish solid waste, organic materials*

ABSTRAK

Sawi pagoda (*Brassica narinosa*) merupakan tanaman sayuran yang mempunyai banyak manfaat dan nilai ekonomis yang tinggi. Sawi pagoda mempunyai keunggulan yaitu kandungan gizi yang tinggi, ukuran sawi yang lebih besar dan memiliki daun yang tebal. Konsumsi sawi per kapita dari tahun 2012-2016 terus mengalami peningkatan namun produksi sawi mengalami penurunan. Penurunan produksi pada tanaman sawi pagoda dapat dioptimalkan dengan memberikan penambahan kebutuhan unsur hara yang berasal dari bahan organik. Mengatasi permasalahan ini maka dilakukan budidaya sawi pagoda dengan penambahan bahan organik dari limbah padat ikan lele. Limbah padat ikan lele mengandung N, P, dan K yang tinggi dibanding pupuk kandang. Limbah padat ini belum digunakan untuk budidaya tanaman terutama sawi pagoda. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian limbah padat ikan lele terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi pagoda. Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 1 faktor yaitu limbah padat ikan lele dengan 4 perlakuan yang diulang sebanyak 6 kali. Perlakuan yang digunakan yaitu komposisi limbah padat ikan lele yang meliputi A0 = kontrol (tanpa limbah padat ikan lele); A1 = 90 g/polybag; A2 = 180 g/ polybag; dan A3 = 270 g/ polybag. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian limbah padat ikan lele dosis terbaik dosis 270 g/tanaman yang berpengaruh terhadap berat segar tajuk, berat kering tajuk, dan berat kering akar.

Kata kunci : *sawi pagoda, limbah padat ikan lele, bahan organik*

How to cite: Mujiyati dan Parawita.D. 2020. Pengaruh Pemberian Limbah Padat Ikan Lele terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Pagoda (*Brassica narinosa*). *Berkala Ilmiah Pertanian* x(x): xx-xx.

PENDAHULUAN

Sawi pagoda merupakan tanaman sayuran yang mempunyai kandungan gizi tinggi serta memiliki banyak manfaat untuk kesehatan. Kandungan gizi dalam sawi pagoda antara lain protein, lemak, karbohidrat, Ca, P, Fe, Vitamin A, B, dan C yang mempunyai banyak manfaat bagi kesehatan. Manfaat sawi pagoda bagi tubuh yaitu dapat menghilangkan rasa gatal di tenggorokan saat batuk, penyembuh sakit kepala, pembersih darah, memperbaiki fungsi ginjal dan memperlancar pencernaan (Ibrahim dan Tanaiyo, 2018). Sawi pagoda dapat digunakan untuk dimasak dengan cara ditumis dan jus untuk pengobatan penyakit.

Tanaman sawi pagoda masih belum banyak dikembangkan di Indonesia dibandingkan dengan sawi jenis lainnya. Sawi pagoda secara estetika memiliki bentuk yang cantik dan unik dengan ciri-ciri permukaan daun keriting dan berwarna hijau, selain itu sawi pagoda juga memiliki rasa yang lezat dan tekstur renyah (Jayati dan Susanti, 2019). Harga sawi pagoda di pasaran memiliki harga jual yang tinggi yaitu Rp. 27.500/kg dan untuk sawi jenis lainnya memiliki harga jual di pasaran yaitu antara Rp. 5000 – Rp. 15.000/kg. Produktivitas sawi dari tahun 2014 - 2016 terus mengalami fluktuasi. Tahun 2015 produktivitas sawi sebanyak 10,23 ton/ha dan pada tahun 2016 produksi sawi 9,92 ton/ha dengan penurunan sebesar 3,05 ton/ha. Konsumsi sayuran sawi per kapita dari tahun 2014 -2016 mengalami peningkatan dari 1,42 kg/kapita/tahun menjadi 2,09 kg/kapita/tahun (Statistik Pertanian, 2017).

Peningkatan produksi sawi pagoda dapat dilakukan melalui pemupukan yang tepat serta penggunaan media tanam yang mampu mendukung ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Aplikasi bahan organik pada media tanam dapat membantu dalam efisiensi pemupukan, sehingga diperlukan substitusi bahan organik yang cukup (Suwahyono, 2017). Bahan organik merupakan bahan yang berasal dari hewan dan tumbuhan serta mengandung unsur nutrient yang dibutuhkan oleh tanaman sebagaimana yang terkandung pada pupuk kimia seperti N, P, dan K serta unsur mikro lainnya. Limbah yang dihasilkan dari budidaya lele semakin meningkat karena terjadinya peningkatan produksi lele. Produksi lele di Indonesia pada tahun 2009 sebesar 200.000 ton dan pada tahun 2014 menjadi 900.000 ton (Andriyeni dkk., 2017). Penggunaan air limbah lele telah diterapkan pada sistem tanam akuaponik pada tanaman sayuran termasuk sawi. Berdasarkan hasil penelitian Utami dkk. (2015), penggunaan limbah lele dalam sistem akuaponik dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman sawi.

Limbah padat ikan lele mempunyai kandungan C-Organik yang tinggi serta unsur hara makro yang baik digunakan sebagai penambahan unsur hara yang berasal dari bahan organik untuk tanaman (Andriyeni dkk. (2017). Tanaman sawi dalam proses pertumbuhannya membutuhkan unsur hara N sebanyak 1,54 g/tanaman; P sebanyak 1,01 g/tanaman; dan K sebanyak 1,22 g/tanaman (Suwahyono, 2017). Kandungan unsur hara pada limbah padat ikan lele yaitu N sebanyak 1,53%; P sebanyak 0,7%; dan K sebanyak 0,5% dalam 100 g limbah padat ikan lele. Kandungan unsur hara dalam limbah padat ikan lele mampu menambah unsur hara untuk budidaya tanaman sawi pagoda. Pemberian bahan organik yang berasal dari limbah padat ikan lele memberikan tambahan unsur hara terutama nitrogen yang berperan dalam pertumbuhan tanaman. Tanaman sawi pagoda merupakan tanaman sayuran yang diambil bagian daunnya sehingga perlu adanya perlakuan untuk meningkatkan produksi pada fase vegetatif pada pembentukan daun tanaman. Menurut Agustien dan Suhardjono (2015), pembentukan daun pada tanaman dapat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara nitrogen dan fosfor pada media yang tersedia bagi tanaman.

Penambahan unsur hara dari bahan organik yang berasal dari limbah ikan lele mempunyai potensi yang bagus untuk dimanfaatkan dalam budidaya tanaman sayuran terutama pada tanaman sawi pagoda yang masih belum banyak dikembangkan di Indonesia. Penggunaan limbah padat ikan lele diharapkan dapat meningkatkan produksi tanaman sawi pagoda dengan penambahan bahan organik. Sehingga, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui Pengaruh Pemberian Limbah Padat ikan Lele terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Pagoda (*Brassica narinosa*).

BAHAN DAN METODE

Waktu dan tempat

Penelitian mengenai Pengaruh Pemberian Limbah Padat Ikan Lele terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Pagoda (*Brassica narinosa*) dilaksanakan pada 5 Maret sampai dengan 4 Oktober 2019 di Laboratorium Kesuburan Tanah dan *Green House* Fakultas Pertanian, Universitas Jember.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu cetok, timba, jaring lele, kain saring, peralatan laboratorium, timbangan analitik, *Chlorophyllmeter* SPAD 502, penggaris, dan oven. Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu benih sawi pagoda, media tanam (tanah, pasir, arang sekam), AB mix, limbah padat ikan lele, potray, dan polybag ukuran 30 x 30 cm.

Metode Percobaan.

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 1 faktor yaitu limbah padat ikan lele yang terdiri dari 4 perlakuan. Setiap perlakuan diulang sebanyak 6 kali sehingga total satuan percobaan sebanyak 24 satuan percobaan. Perlakuan yang diberikan berupa pemberian limbah padat ikan lele pada tanaman sawi pagoda. Perlakuan yang digunakan adalah dosis limbah padat ikan lele sebagai berikut :

A0 = kontrol (tanpa limbah padat ikan lele)

A1 = 90 g/polybag

A2 = 180 g/polybag

A3 = 270 g/polybag

Prosedur Percobaan

1. Persiapan Limbah Padat Ikan Lele

Limbah padat ikan lele diperoleh dari kolam penampungan limbah budidaya ikan lele di Desa Serut Kecamatan Panti Kabupaten Jember. Pengambilan limbah ikan lele dari dua kolam penampungan limbah lele. Setiap kolam budidaya berukuran 2m x 3m per kolam yang berisi 2000 ekor lele/kolam dengan umur panen 2-3 bulan yang totalnya ada 9 kolam budidaya. Pakan lele yang digunakan yaitu pelet dan dedak padi serta pemberian probiotik dengan jumlah pakan 1 kg/hari. Persentase pemberian pakan yaitu pagi 30%, siang 30%, dan malam 40%. Persiapan limbah padat ikan lele dilakukan dengan menyiapkan alat dan bahan yang meliputi jaring lele, kain saring, dan timba. Pengambilan limbah dilakukan pada kolam penampungan limbah yang telah ditambahkan EM 4 dan didekomposisi selama 1 bulan. Limbah yang diambil yaitu bagian endapan (lumpur) dari sisa pakan dan kotoran lele. Kemudian disaring untuk memperoleh limbah padat yang dibutuhkan. Limbah padat yang telah diperoleh kemudian dikumpulkan dan dikeringkan selama 4 hari sebelum diaplikasikan. Aplikasi dilakukan sekali sebelum tanam, sehingga jumlah total limbah padat ikan lele yang digunakan sebanyak 3.240 g limbah kering angin.

2. Analisa Pendahuluan

Tanah dan limbah padat ikan lele yang akan digunakan dilakukan analisa dahulu untuk mengetahui kandungan unsur haranya. Sampel limbah padat ikan lele diambil dari penampungan limbah kolam lele yang berada di Desa Serut Kecamatan Panti Kabupaten Jember. Limbah padat ikan lele dianalisis sebanyak 100 gr. Berikut merupakan hasil analisa tanah dan limbah padat ikan lele yang akan digunakan dalam penelitian ini :

Tabel 3.1. Hasil Analisis Limbah Padat Ikan Lele

No.	Limbah Padat Ikan Lele	Hasil Analisis
1.	Nitrogen	1,53 %
2.	P-tersedia (P ₂ O ₅)	0,7 %
3.	Kalium	0,5 %
4.	pH	6,25
5.	C-Organik	27 %
6.	C/N rasio	17,5 %

Sumber : Data Primer

Tabel 3.2. Hasil Analisis Amonium, Nitrat Tanah dan Limbah

Padat Ikan Lele			
No.	Sampel	Amonium (µg/g)	Nitrat (µg/g)
1.	Tanah	2,38	19,84
2.	Limbah Padat Ikan Lele	3,14	26,31

Sumber : Data Primer

3. Persiapan Media Tanam

Pencampuran media tanam dilakukan dengan menggunakan cetok, yaitu mencampur media tanam tanah : pasir : arang sekam dengan perbandingan 1 : 1 : 1. Media tanam yang sudah tercampur rata kemudian dimasukkan dalam polybag berukuran 30 x 30 cm.

4. Pembibitan

Pembibitan dilakukan dengan menggunakan bak penyemaian yang diisi media pasir dan arang sekam dengan perbandingan 1 : 1 dan memberikan pupuk. Penyemaian dilakukan dengan menabur benih dalam bak penyemaian kemudian menutup kembali benih menggunakan media dengan ketebalan ± 1 cm dan melakukan penyiraman dengan air di sprayer. Bibit siap pindah tanam pada umur 14 hari sejak disemaikan atau ketika bibit telah muncul 3-4 daun.

5. Penanaman

Melakukan penanaman dengan memindahkan bibit yang sudah disemai dan siap pindah tanam atau berumur 14 hari. Penanaman dilakukan dengan membuat lubang tanam di polybag yang telah terisi media tanam kemudian memasukkan bibit dan menutup kembali dengan media tanam.

6. Pemeliharaan

Pemeliharaan meliputi penyiraman, pengendalian OPT, penyulaman, dan pemupukan. Penyiraman dilakukan setiap hari untuk mencukupi kebutuhan tanaman sawi. Penyiraman disemprotkan pada bagian media supaya langsung terserap dan dilakukan 1-2 kali sehari. Pengendalian hama penyakit dan penyiangan gulma dilakukan secara manual dengan mencabut gulma. Penyulaman bertujuan untuk mengganti tanaman yang rusak, kurang baik pertumbuhannya atau mati. Bibit pengganti dipilih yang baik pertumbuhannya, waktu penyulaman dilakukan sampai satu minggu setelah pindah tanam.

7. Pemupukan

Aplikasi perlakuan dilakukan dengan mencampur pupuk limbah padat Ikan lele pada media tanam sesuai dosis perlakuan yaitu A0 = tanpa aplikasi limbah padat lele, A1= 90 g/polybag, A2= 180 g/polybag, dan A3=270 g/polybag. Aplikasi perlakuan dilakukan satu minggu sebelum

penanaman (diinkubasi). Pemupukan anorganik menggunakan AB Mix untuk tanaman sayuran dengan konsentrasi AB Mix standart pada minggu pertama hingga ke empat masing-masing Konsentrasi larutan nutrisi standar untuk tanaman sayur yaitu 950 ppm (minggu ke-2), 1150 (minggu ke-4), 1350 ppm (minggu ke-6). Larutan stok dibuat dengan cara melarutkan 370 gram stok A ke dalam 2,5 liter air, sama halnya dengan larutan stok B pada wadah yang berbeda. Pembuatan larutan nutrisi diambil dari stok A dan B sesuai kebutuhan tanaman yaitu 3 ml/ liter. Aplikasi dilakukan 2 hari sekali dengan volume 400 ml/polybag.

8. Panen

Pemanenan dilakukan saat tanaman sawi pagoda berumur 35 hari atau sebelum muncul bunga (Susanto, 2016). Tanaman sawi pagoda yang siap panen dapat dicirikan dengan ukuran krop yang besar dan kompak. Cara panen ada 2 macam yaitu mencabut seluruh tanaman beserta akarnya dan dengan memotong bagian pangkal batang yang berada di atas tanah dengan pisau tajam. Waktu panen dilakukan pada sore hari agar tidak mengalami kelayuan yang dratis akibat suhu udara yang panas.

Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati meliputi : tinggi tanaman (cm), berat segar tajuk (g), berat kering tajuk (g), dan berat kering akar (g).

Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Apabila F hitung lebih besar dari F tabel (berbeda nyata) maka dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf 5%.

HASIL

Analisis ragam dari seluruh variabel yang diamati ditampilkan pada tabel 4.1. Nilai F-Hitung variable berat kering tajuk lebih besar dari F-Tabel 5% dan F-Tabel 1% yang artinya menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata. Variabel berat segar tajuk, dan berat kering akar menunjukkan nilai F-Hitung lebih besar dari F-Tabel 5% dan lebih kecil dari F-Tabel 1% yang artinya menunjukkan hasil berbeda nyata. Hasil sidik ragam menunjukkan berbeda tidak nyata pada variabel tinggi tanaman.

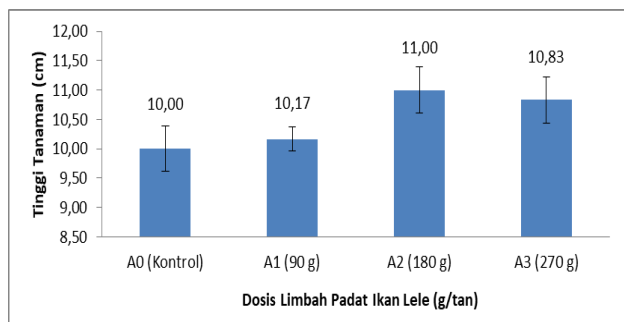
Tabel 4.1 Rangkuman Hasil Sidik Ragam seluruh Variabel Pengamatan

Variabel Pengamatan	F-Hitung	F-Tabel	
		5%	1%
Tinggi Tanaman	2,48 ns	3,10	4,94
Berat Segar Tajuk	3,73 *	3,10	4,94
Berat Kering Tajuk	118,21 **	3,10	4,94
Berat Kering Akar	4,17 *	3,10	4,94

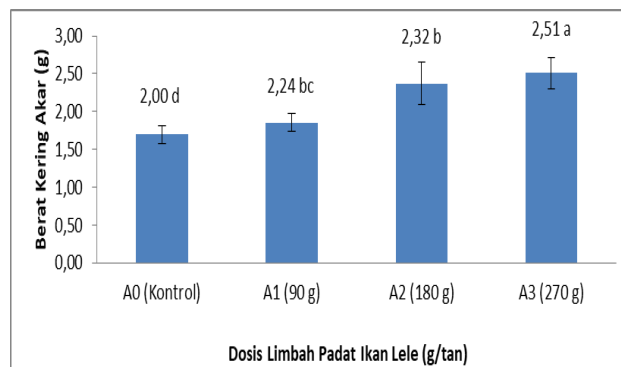
Keterangan : ** berbeda sangat nyata, * berbeda nyata, ns berbeda tidak nyata

4.1.1 Tinggi Tanaman (cm)

Berdasarkan (Gambar 4.1) menunjukkan perlakuan pemberian pupuk limbah padat ikan lele memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap tinggi tanaman sawi pagoda. Tinggi tanaman terbaik terdapat pada perlakuan A2 yaitu 11,00 cm dan terendah A0 yaitu 10,00 cm. Hasil ini menunjukkan bahwa dengan peningkatan dosis pemberian limbah padat ikan lele yang semakin meningkat tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman sawi pagoda. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Istiqomah dan serdani (2018), proses pertambahan tinggi tanaman dipengaruhi oleh gen bawaan varietas tanaman dan asupan unsur hara.



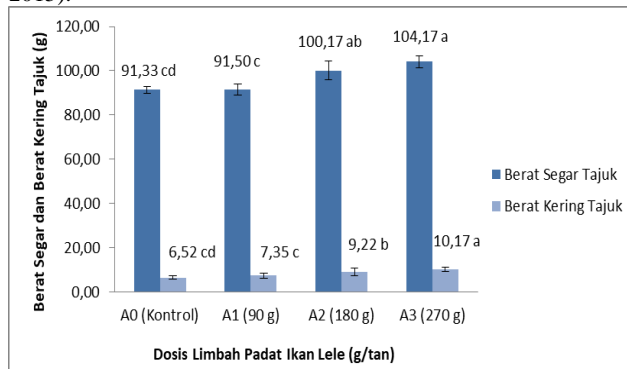
Gambar 4.1 Tinggi Tanaman Sawi Pagoda pada Pemberian Dosis Limbah Padat Ikan Lele yang Berbeda



Gambar 4.6 Berat Kering Akar Sawi Pagoda pada Pemberian Dosis Limbah Padat Ikan Lele yang Berbeda

4.1.5 Berat Segar Tajuk dan Berat Kering Tajuk (g)

Berdasarkan (Gambar 4.5) pemberian dosis pupuk limbah lele yang semakin meningkat menunjukkan hasil berat segar dan berat kering yang semakin meningkat. Perlakuan penambahan dosis memberikan pengaruh yang berbeda nyata antar perlakuan terhadap nilai berat segar tajuk tanaman sawi pagoda. Hasil terbaik yaitu pada perlakuan dosis 270 g/tanaman dengan nilai 104,17 g. Perlakuan dosis 90 g/tanaman dan kontrol menunjukkan hasil berbeda nyata, sementara perlakuan dosis 90 g/tanaman, 180 g/tanaman, dan 270 g/tanaman menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata antar perlakuan. Hasil berat kering tajuk tertinggi terdapat pada perlakuan 270 g/tanaman yaitu 10,17 g. Hasil ini menunjukkan bahwa pemberian perlakuan limbah padat ikan lele berpengaruh terhadap penambahan berat segar tajuk sawi pagoda dibandingkan tanpa pemberian limbah padat ikan lele. Semakin besar biomassa suatu tanaman menunjukkan proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman berjalan dengan baik (Sanusi dkk., 2015).



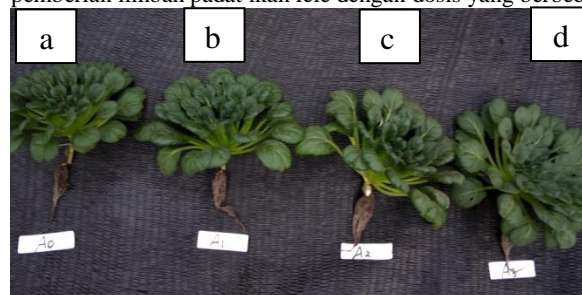
Gambar 4.5 Berat Segar dan Berat Kering Tajuk Sawi Pagoda pada Pemberian Dosis Limbah Padat Ikan Lele yang Berbeda

4.1.6 Berat Kering Akar (g)

Berdasarkan (Gambar 4.6) menunjukkan hasil berat kering akar yang berbeda-beda pada tiap dosis perlakuan. Pemberian limbah padat ikan lele menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata pada penambahan dosis dari A2 ke A3, namun pada perlakuan A0, A1, dan A2 menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Berat kering dengan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan dosis 270 g/tanaman yaitu 2,51 g dan terendah yaitu pada kontrol dengan nilai 2,00 g.

PEMBAHASAN

Perlakuan pemberian limbah padat ikan lele memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi pagoda. Hasil analisis data menunjukkan adanya pengaruh berbeda sangat nyata pada variabel berat kering tajuk. Penambahan limbah padat ikan lele pada tanaman sawi pagoda menunjukkan adanya pengaruh nyata pada variabel berat segar tajuk, dan berat kering akar dibandingkan perlakuan A0 (tanpa pemberian limbah padat ikan lele). Hasil terbaik rata-rata tiap variabel terdapat pada perlakuan pemberian limbah padat ikan lele dosis 270 g/tanaman. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian dari Sanusi dkk. (2015), penambahan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter tajuk disebabkan oleh peningkatan pembelahan dan pemanjangan sel, akibat penambahan dosis N. Berikut gambar perbandingan hasil tanaman sawi pagoda terhadap pemberian limbah padat ikan lele dengan dosis yang berbeda :



Gambar 4.1 Perbandingan Hasil Tanaman Sawi Pagoda terhadap Pemberian Limbah Padat Ikan Lele dengan Dosis yang Berbeda (a) Kontrol; (b) dosis 90 g/tanaman; (c) dosis 180 g/tanaman; (d) dosis 270 g/tanaman.

Menurut Augustien dan Suhardjono (2015), unsur nitrogen dan fosfor yang tersedia bagi tanaman berperan dalam pembentukan sel-sel baru dan komponen utama penyusun senyawa organik dalam tanaman seperti asam amino, asam nukleat, klorofil, ADP, dan ATP. Menurut Liferdi (2010), peran ATP dalam mentransfer fotosintat pada daun yang terdapat pada sel mesofil menuju floem akan diteruskan ke meristem apikal, kemudian selnya membelah dan membesar untuk kemudian membentuk tangkai dan helai daun.

Peningkatan laju fotosintesis akan mengakibatkan pertumbuhan tanaman lebih cepat dan maksimum, dimana hasil fotosintesis akan digunakan untuk membentuk organ-organ tanaman. Semakin besar organ tanaman yang terbentuk maka semakin banyak kadar air yang diikat oleh tanaman (Prमितasari dkk., 2016). Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah daun maka berat segar yang dihasilkan semakin meningkat. Dimana diketahui bahwa terdapat hubungan yang berbanding lurus antara berat segar

tanaman, jumlah daun, dan tinggi tanaman. Menurut Suhastyo dan Aditya (2019), pada komoditas sayuran daun jumlah daun yang semakin banyak menunjukkan berat segar tajuk dan berat segar tanaman yang tinggi. Pada penelitian ini antara tinggi tanaman dan jumlah daun tidak berbanding lurus. Hal ini dikarenakan untuk proses pertambahan tinggi tanaman lebih dipengaruhi oleh genetik dari varietas tanaman (Istiqomah dan serdani 2018). Berat segar tanaman yang semakin besar biomasnya menunjukkan bahwa proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman berjalan dengan baik (Sanusi dkk., 2015).

Perlakuan pemberian limbah padat ikan lele dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap berat segar tanaman sawi pagoda. Berat segar tanaman tertinggi terdapat pada pemberian perlakuan limbah padat ikan lele dengan hasil 104,17 g. Hasil ini menunjukkan bahwa pada penambahan limbah padat ikan lele mampu mencukupi kebutuhan unsur hara pada tanaman sawi pagoda dibandingkan tanpa pemberian limbah padat ikan lele. Berdasarkan hasil penelitian Tripama dan Yahya (2018), perlakuan nutrisi AB mix pada tanaman sawi pagoda menghasilkan nilai berat segar tertinggi 35,07 g. Perlakuan yang sama juga dilakukan oleh Furoidah dkk. 2018, hidroponik sawi pagoda menunjukkan hasil terbaik dengan berat segar 23,72 g. Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian limbah padat ikan lele dapat meningkatkan berat segar tanaman sawi pagoda. Tanaman akan tumbuh subur apabila unsur hara yang diperlukan tersedia dalam jumlah yang sesuai kebutuhan, sehingga mampu memberikan pengaruh baik bagi pertumbuhan tanaman (Adiwijaya dkk., 2018). Aplikasi dosis pupuk organik yang semakin tinggi maka pertumbuhan tanaman akan semakin meningkat karena semakin banyak unsur hara yang dapat disuplai bagi pertumbuhan tanaman sawi (Ardiyanto dkk., 2016).

Berat kering merupakan indikasi keberhasilan pertumbuhan tanaman, karena berat kering menyatakan adanya hasil fotosintesis bersih yang dapat diendapkan setelah kadar airnya dikeringkan (Sarif dkk., 2015). Bobot kering menunjukkan kemampuan tanaman dalam mengambil unsur hara dari media tanam untuk menunjang pertumbuhannya. berat kering tajuk tertinggi terdapat pada perlakuan pemberian limbah padat ikan lele yaitu 10,17 g. Berat kering tanaman dapat menunjukkan hasil tinggi rendahnya dipengaruhi oleh jumlah serapan unsur hara oleh akar tanaman selama proses pertumbuhan (Oktafia dan Maghfoer, 2018). Menurut Prasasti *et al.* (2014), media tanam yang memiliki kandungan Ntotal dan K cenderung lebih tinggi juga dapat meningkatkan berat segar dan berat kering tanaman sawi.

Menurut Mustofo dkk. (2017), bahan organik yang diberikan pada tanaman dapat meningkatkan ketersediaan beberapa unsur hara dan meningkatkan efisiensi pemupukan, sehingga pemupukan yang tepat dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman baik jumlah daun, tinggi tanaman yang mempengaruhi berat kering tanaman. Hal ini membuktikan bahwa pemberian limbah padat ikan lele yang memiliki kandungan N,P, dan K dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pagoda. Unsur nitrogen berperan dalam pembentukan sel, jaringan, dan organ tanaman. Unsur fosfor dan nitrogen digunakan untuk mengatur pertumbuhan tanaman secara keseluruhan. Menurut Haryadi dkk. (2015), kalium berperan sebagai aktivator dari berbagai enzim yang esensial dalam reaksi-reaksi fotosintesis dan respirasi serta enzim yang berperan dalam sintesis pati dan protein. Melalui fotosintesis tumbuhan memperoleh energi untuk proses fisiologis tanaman.

Proses fisiologi tanaman dapat dipengaruhi oleh distribusi unsur hara pada tanaman. Distribusi dan pertumbuhan perakaran yang tepat merupakan respon terhadap perbedaan konsentrasi hara di tanah, sehingga densitas tertinggi berada pada tanah yang

subur. Pertumbuhan perakaran yang baik maka beratnya stabil sehingga berat kering akar akan mendapatkan hasil yang baik (Hidayat dkk., 2017).

Pemberian unsur hara yang berperan dalam pertumbuhan vegetatif pada tanaman sawi pagoda dengan penambahan limbah padat ikan lele yang memiliki kandungan nitrogen lebih dominan sehingga sesuai untuk tanaman sayur. Nitrogen diambil oleh tanaman dalam bentuk ion amonium (NH_4^+) dan ion nitrat (NO_3^-) yang terdapat dalam larutan tanah. Unsur hara nitrogen dapat memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman, dimana tanaman yang tumbuh pada tanah yang cukup nitrogen memiliki warna lebih hijau (Sarif dkk., 2015). Pemberian nitrogen pada dosis yang tepat akan meningkatkan pertumbuhan tanaman, meningkatkan metabolisme tanaman, pembentukan protein, karbohidrat, akibatnya pertumbuhan dan produksi tanaman meningkat (Lakitan, 2008).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa dosis pemberian limbah padat ikan lele yang terbaik untuk pertumbuhan tanaman sawi pagoda adalah 180 g/tanaman dan 270 g/tanaman yang berpengaruh terhadap berat segar tajuk, berat kering tajuk, dan berat kering akar.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwijaya, Y. A., Armaini, dan Y. Venita. 2018. Pemberian Pupuk Limbah Cair Biogas dan Pupuk N terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Jom Faperta*, 5(1) : 1-11.
- Akankali, J. A. dan S. A. Nwafili. 2015. Management of Organic Waste Impacts on The Environment: Utilization as Fish Feed. *Development and Sustainability*, 4(5) : 513-528.
- Andayani dan L. Sarido. 2013. Uji Empat Jenis Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Keriting (*Capsicum annum* L.). *Agrifor*, 12(1) : 22-29.
- Andriyeni, Firman, Nurseha, dan Zulkhasyani. 2017. Studi Potensi Hara Makro Air Limbah Budidaya Lele sebagai Bahan Baku Pupuk Organik. *Agroqua*, 15(1) : 71-75.
- Andry, M. R., R. R. Lahay, dan R. I. M. Damanik. 2015. Tanggap Pertumbuhan dan Produksi Sawi (*Brassica juncea* L.) pada Pemberian Pupuk Cair. *Agroekoteknologi*, 4(1) : 1890 - 1899.
- Ardiyanto, D. D., V. D. A. P. Serang, A. Prasetyo, dan Haryuni. 2016. Pengaruh Dosis Pupuk Organik Cair dan Fosfor terhadap Jumlah Daun dan Berat Brangkanan Segar Tanaman Sawi (*Brassica Juncea* L.). *Agrineca*, 16(2) : 1-12.
- Augustien, K. N. dan H. Suhardjono. 2015. Peranan Berbagai Komposisi Media Tanam Organik terhadap Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) di Polybag. *Agritop*, 1(1) : 54-58.
- Bariyyah, K., S. Suparjono, dan Usmedi. 2015. Pengaruh Kombinasi Komposisi Media Organik dan Konsentrasi Nutrisi terhadap Daya Hasil Tanaman Melon (*Cucumis melo* L.). *Agro Science*, 3(2) : 67-72.
- Dewanti, P., S. Kamalia, K. A. Wijaya, dan S. Hartatik. 2018. Utilization of Yard for Vegetable Hydroponics in Serut Village, Panti Sub-District, Jember District. *AJIE*, 3(1) : 64-69.
- Effendi, H., B. A. Utomo, G. M. Darmawangsa, dan R. E. K. Karo. 2015. Fitoremediasi Limbah Budidaya Ikan Lele (*Clarias* sp.) dengan Kangkung (*Ipomoea aquatica*) dan Pakcoy (*Brassica rapa chinensis*) Dalam Sistem Resirkulasi. *Ecolab*, 9(2) : 47 – 104.
- Furoidah, N. 2018. Efektivitas Penggunaan AB Mix terhadap Pertumbuhan Beberapa Varietas sawi (*Brassica* sp.). ISSN, 2(1) : 1-8.

- Haryadi, D., H. Yetti, dan S. Yoseva. 2015. Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Pupuk terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kailan (*Brassica alboglabra* L.). *Jom Faperta*, 2(2) : 1-10.
- Haryanto, E. 2007. *Sawi dan Selada*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Hendriyani, I.D, dan N. Setiari. 2009. *Kandungan Klorofil dan Pertumbuhan Kacang Panjang (Vigna sinensis) pada Tingkat Penyediaan Air yang Berbeda*. Biologi FMIPA Universitas Diponegoro.
- Hidayat, P. W., M. Baskara, dan Sitawati. 2017. Keberhasilan Pertumbuhan Stek Geranium (*Pelargonium* sp) pada Aplikasi 2 Jenis Media dan Zat Pengatur Tumbuh. *Agricultural Science*, 2(1) : 47-54.
- Huda, M. N., Sunaryo dan R. Soelistyono. 2015. Kajian Thermal Unit akibat Pengaruh Kerapatan Tanaman dan Mulsa Plastik Hitam Perak pada Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). *Produksi Tanaman*, 3(1) : 56-64.
- Ibrahim, Y. dan R. Tanaiyo. 2018. Respon Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Kulit Pisang dan Bonggol Pisang. *Agropolitan*, 5(1) : 63-69.
- Istiqomah dan A. D. Serdani. 2018. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L. Var. Tosakan) Pada Pemupukan Organik, Anorganik dan Kombinasinya. *Agroradix*, 1(2) : 1-8.
- Jayati, R. D. dan I. Susanti. 2019. Perbedaan Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Sawi Pagoda Menggunakan Pupuk Organik Cair dari Eceng Gondok dan Limbah Sayur. *Biosilampari*, 1(2) : 73 – 77.
- Liferdi, L. 2010. Efek Pemberian Fosfor terhadap Pertumbuhan dan Status Hara pada Bibit Manggis. *Hort*, 20(1): 18- 26.
- Liferdi, L. dan C. Saparinto. 2016. *Vertikultur Tanaman Sayur*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Mustovo, H., Usman, dan F. Podesta. 2017. Pengaruh Pemberian Pupuk Hijau Paitan dan Kotoran Sapi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Agriculture*, 11(4) : 1393-1406.
- Netto, A. T., E. Campostrini., J. G. A. Oliveira, and R. E. B. Smith. 2005. Photosynthetic Pigments, Nitrogen, Chlorophyll a Fluorescence and SPAD-502 Readings in coffee Leaves. *Scientia Horticulturae*, 104(2005):199-209.
- Nhut, N. 2016. Improving sustainability of striped catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*) farming in the Mekong Delta, Vietnam, through recirculation technology. *WIAS*, 1(1) : 1-10.
- Nugroho, W. S. dan Y. A. Handoko. 2019. Sumber Daya Pertanian Berkelanjutan dalam Mendukung Ketahanan dan Keamanan Pangan Indonesia pada Era Revolusi Industri 4.0. *UNS*, 3(1) : 159-165.
- Oktafia, T. J. dan M. D. Maghfoer. 2018. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) terhadap Aplikasi EM dan PGPR. *Produksi Tanaman*, 6(8) : 1974-1981.
- Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011. 2011. Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenh Tanah. Sumber : <http://perundangan.pertanian.go.id/admin/file/Permentan-70-11.pdf>.
- Prasasti, D., E. Prihastanti, dan M. Izzati. 2014. Perbaikan Kesuburan Tanah Liat dan Pasir dengan Penambahan Kompos Limbah Sagu untuk Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* var. *Chinensis*). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 12(2) : 33-46.
- Pratama, A.J dan A. N. Laily. 2015. Analisis Kandungan Klorofil Gandasuli (*Hedychium gardnerianum* Shephard ex Ker-Gawl) pada Tiga Daerah Perkembangan Daun yang Berbeda. *PKLH*, 1(1) : 216-219.
- Raharjo, E. I., Z. Islami, dan Farida. 2018. Persentase Pemanfaatan Lumpur Kolam Lele, Ampas Tahu dan Dedak Padi dalam Media Kultur untuk Meningkatkan Produksi Cacing Sutera (*Tubifek* sp.). *Ruaya*, 6(2) : 56-62.
- Rizki, F. 2013. *The Miracle of Vegetable*. Jakarta : AgroMedia Pustaka.
- Rukmana, R. 1994. *Bertanam Petsai dan Sawi*. Yogyakarta : Kanisius.
- Saartje Sompotanj. 2013. Hasil Tanaman Sawi (*Brassica Juncea* L.) Terhadap Pemupukan Organik dan Anorganik. *Geosains*, 2(1) : 14-17.
- Santoso dan Sitawati. 2018. Pengaruh Jumlah Populasi Per Lubang Tanam dan Interval Pengairan terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada Wangi (*Lactuca sativa* var. *Longifolia*) dalam Sistem Vertikultur. *Produksi Tanaman*, 6(9) : 2148 – 2156.
- Sanusi, A., setyono, dan S. A. Adimihardja. 2015. Pertumbuhan dan Produksi Sawi Manis (*Brassica juncea* L.) pada Berbagai Dosis Pupuk Kompos Ternak Sapi dan Pupuk N, P dan K. *Agronida*, 1(1) : 21-30.
- Sarif, P., A. Hadid, dan I. Wahyudi. 2015. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Akibat Pemberian Berbagai Dosis Pupuk Urea. *Agrotekbis*, 3(5) : 585-591.
- Setiawati, T., I. A. Saragih, M. Nurzaman, dan A. Z. Mutaqin. 2016. Analisis Kadar Klorofil dan Luas Daun Lampeni (*Ardisia humilis* Thunberg) pada Tingkat Perkembangan yang Berbeda di Cagar Alam Pangandaran. *MIPA*, 1(1) : 122-126.
- Simanjuntak dan Wicaksono. 2018. Pengaruh Dosis Pupuk Organik Cair dan Fosfor terhadap Jumlah Daun dan Berat Brangkas Segar Tanaman Sawi (*Brassica Juncea* L.). *Agrineca*, 16(2) : 1-12.
- Statistik Pertanian. 2017. *Statistik Pertanian 2017*. Jakarta : Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Suhastyo, A. A. dan F. T. Raditya. 2019. Respon Pertumbuhan dan Hasil Sawi Pagoda (*Brassica Narinosa*) terhadap Pemberian Mol Daun Kelor. *Agrotechnology Research*, 3(1): 56-60.
- Sulistiyarto, B. 2016. Pemanfaatan Limbah Budidaya Ikan Lele Dumbo sebagai Sumber Bahan Organik untuk Memproduksi Bloodworm (*Larva Chironomidae*). *Ilmu Hewani Tropika*, 5(1) : 36-40.
- Susanto, H. B. 2016. *Halaman Organik Minimalis*. Yogyakarta : ANDI.
- Suwahyono, U. 2017. *Panduan Penggunaan Pupuk Organik*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Tambunan, M. A., A. Barus, dan J. Ginting. 2013. Respon Pertumbuhan dan Produksi Sawi (*Brassica Juncea* L) terhadap Interval Penyiraman dan Konsentrasi Larutan Pupuk NPK secara Hidroponik. *Agroteknologi*, 1(3) : 864-872.
- Tripama, B. dan M. R. Yahya. 2018. Respon Konsentrasi Nutrisi Hidroponik terhadap Tiga Jenis Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Agritrop*, 16(2) : 237-249.
- Utami, D. P., Y. Sastro, dan R. Nurjismi. 2015. Peran Media Tanam terhadap Pertumbuhan Serta Hasil Tanaman Kangkung, Sawi, dan Selada dalam Sistem Budidaya Akuaponik. *Ilmiah Respati Pertanian*, 1(6) : 462-467.
- Wahyuningsih, A., S. Fajriani, dan N. Aini. 2016. Komposisi Nutrisi dan Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Sistem Hidroponik. *Produksi Tanaman*, 4(8) : 595-601.

- Wijaya, R. dan N. Fajeriana M. 2018. Hasil dan Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) dalam Sistem Akuaponik Ikan Nila, Ikan Lele dan Ikan Pelangi. *Median*, 10(3) : 14-22.
- Yusuf, M., E. Sulistyawati., dan Y. Suhaya. 2014. Distribusi Biomassa di Atas dan Bawah Permukaan dari Surian (*Toona sinensis* Roem.). *Matematika dan Sains*, 9(2) : 69-75.
- Zakiah, M., T. F. Manurung, dan R. S. Wulandari. 2018. Kandungan Klorofil Daun pada Empat Jenis Pohon di Arboretum Sylva Indonesia Pc. Universitas Tanjungpura. *Hutan Lestari*, 6 (1) : 48 – 55.